

Update Bruxismus – Ursachen, Diagnostik und Behandlung

Vor nicht allzu langer Zeit wurde Bruxismus noch zu den craniomandibulären Dysfunktionen gezählt. Mit Zunahme des Wissens zu den Ursachen beider Entitäten hat man sich entschlossen, diese zu separieren. Wenngleich eine enge Beziehung zwischen beiden besteht, so können sie auch getrennt voneinander vorliegen. Dieser Artikel beschäftigt sich mit der aktuellen Definition von Bruxismus sowie einer zusammenfassenden Darstellung zu Ätiopathogenese, Diagnostik und Therapien.

Was ist Bruxismus?

Traditionell bezieht sich das allgemeine Begriffsverständnis auf das Pressen und Knirschen mit den Zähnen. Pressen beinhaltet dabei den langanhaltenden, isometrischen Zahnkontakt in einer Position, während Knirschen den wiederholten Zahnkontakt unter Verschieben des Unterkiefers bei Zahnkontakt beschreibt. Diese okklusale Komponente des Bruxismus steht im zahnärztlichen Fokus, da sie massive Schäden an den Zähnen, dem Zahnhalteapparat und zahnärztlichen Rekonstruktionen bewirken kann. Es gibt aber auch Bruxismus ohne direkten Zahnkontakt, das heißt eine Anspannung der Kaumuskulatur, ohne die Zähne aufeinanderzulegen. Dieses als *Clenching* bezeichnete Verhalten sorgt zwar nicht für zerstörerische Aktivitäten an den Zähnen, kann aber negative Auswirkungen auf Kiefergelenke und Kaumuskulatur haben. Auch hat sich gezeigt, dass bei Bruxismus während des Schlafes (SB) andere Einflussfaktoren eine maßgebliche Rolle spielen als bei Bruxismus im Wachzustand (WB). Demzufolge können sich auch die therapeutischen Ansätze unterscheiden.

Merke: Bruxismus ist eine sich wiederholende Aktivität der Kaumuskeln, die durch Knirschen oder Aufeinanderpressen der Zähne und/oder durch Anspannung und Verschieben des Unterkiefers charakterisiert ist. Zähneknirschen kann in zwei zirkadianen Erscheinungsformen auftreten, während des Schlafes (Schlafbruxismus) oder im Wachzustand (Wachbruxismus) (DGFD 2019).

Epidemiologie und Risikofaktoren

Ätiologisch kann Bruxismus in zwei Formen differenziert werden: Von primärem Bruxismus wird gesprochen, wenn keine klare Ursache erkennbar ist (DGFD 2019). Dahingegen ist sekundärer Bruxismus eine Folge

- von emotionalem Stress (Colonna et al. 2021; Emodi-Perlman et al. 2020),
- von Angst-, Schlaf- und schlafbezogenen Atmungsstörungen (Martynowicz et al. 2019),
- von Medikamenten (z. B. Antidepressiva, dopaminerge Medikamente),
- von Drogenkonsum (z. B. Rauchen, Alkohol, Designerdrogen) oder
- Erkrankung (z. B. Koma, Schädel-Hirn-Trauma, Down-Syndrom).

Es ist davon auszugehen, dass Schlafbruxismus eher als Störung des Zentralnervensystems anzusehen ist (Lobbezoo and Naeije 2001). Dahingegen wird Wachbruxismus häufig auch von psychosozialen Parametern beeinflusst. Er wird vor allem mit sozialem Stress, wie z. B. familiären oder beruflichen Belastungen, in Zusammenhang gebracht. Dieser Zusammenhang ist während der Corona-Pandemie offensichtlich geworden. Zeitweise zwischenmenschliche Isolation, Unsicherheiten und der damit verbundene emotionale Status haben vorübergehend zu einem erheblichen Ansteigen der Bruxismusprävalenz und -intensität beigetragen (Colonna et al. 2021; Emodi-Perlman et al. 2020). Die empfundenen Stresslevel waren hierbei bei den untersuchten Personen, die parafunktionelle Aktivitäten zeigten, deutlich höher.

Bei milden und mittelgradig ausgeprägten schlafbezogenen Atmungsstörungen konnte eine Korrelation mit erhöhten Aktivitäten von SB nachgewiesen werden (Martynowicz et al. 2019). Eine potenzielle Erklärung hierfür ist die muskuläre Öffnung der Luftwege durch Anspannen der Muskulatur, um die Atmung zu verbessern.

Bezüglich dopaminerg, serotonerg und adrenerg aktiver Substanzen ist bekannt, dass diese Bruxismus verstärken oder reduzieren können. Störungen von Neurotransmittern und deren Rezeptoren im Zentralnervensystem spielen hier insbesondere bei Schlafbruxismus eine relevante Rolle (George et al. 2021). Wenngleich zu erkrankungsassoziiertem Bruxismus in der Literatur wenig gesicherte Informationen vorliegen, ist bekannt, dass insbesondere junge Kinder mit Down-Syndrom verstärkt zu Bruxismus neigen (Ruy Carneiro et al. 2020). Auch eine erhebliche Bewusstseins-einschränkung während eines Komats kann zu einer erheblichen Steigerung von Bruxismusaktivität führen (Pratap-Chand and Gourie-Devi 1985). Die Prävalenz von Bruxismus vergleichend zu erfassen, ist wissenschaftlich herausfordernd. Es handelt sich nicht um eine Eigenschaft, die entweder präsent oder abwesend ist. Bruxismus kann in verschieden starker Ausprägung vorliegen. Während für Schlafbruxismus entsprechende Grenzwerte vorgeschlagen wurden, fehlen diese bislang für Wachbruxismus (Manfredini et al. 2019). Insofern sind Prävalenzangaben zurückhaltend zu interpretieren. Tatsächlich ist Wachbruxismus deutlich weniger



Abb. 1a und b – Durch Attrition verursachte Zahnhartsubstanzdefekte bei 31-jähriger Patientin. Erkennbar ist die Dekonturierung der Fissuren im zentralen Kauflächenbereich.

untersucht als Schlafbruxismus (Bracci et al. 2022). Die Prävalenz für generischen Bruxismus (ohne Unterscheidung in SB und WB) wird auf 8 % bis 31 % geschätzt. Bei Erwachsenen wird WB auf 22 % bis 31 % und SB auf 13 % geschätzt (Manfredini et al. 2013). Es ist auch bekannt, dass Bruxismus bei Kindern etwa doppelt so häufig auftritt wie bei Erwachsenen (Melo et al. 2019).

Folgen und Symptome

Bedingt durch die okklusale Komponente von Bruxismus kann es zu Schäden an den Zähnen und dem Zahnhalteapparat kommen. Bei statischem Bruxismus (Pressen) kommt es zu lokalen Belastungsspitzen auf den Zähnen bzw. dem Zahnersatz. Dies kann zu lokalem Zahnhartsubstanzverlust führen (Abb. 1), was an dekonturierten Fissuren und Impressionen an den Palatinalflächen der Frontzähne sichtbar werden kann (Schierz und Busch 2011). Dynamischer Bruxismus (Knirschen) hingegen sorgt für einen Zahnhartsubstanzverlust im Bereich von Führungsflächen, insbe-



Abb. 2a und b – 40-jähriger Patient mit primär attritionsbedingtem ausgeprägten Zahnhartsubstanzverlust

sondere an den Eck- und Frontzähnen (Abb. 2). Vor allem in Kombination mit erosiv-bedingtem Zahnhartsubstanzverlust kann es zu erheblicher Abnutzung der Zahnhartsubstanz kommen (Abb. 3). Darüber hinaus können erhebliche Zerstörungen am Zahnersatz entstehen, weshalb in Fällen mit ausgeprägtem Bruxismus oftmals auf Silikatkeramiken im okklusalen Bereich verzichtet wird und die meisten Hersteller ihre Keramiken für die Anwendung bei diesen Patienten nicht freigeben (Abb. 4). Auch an massiv gestalteten, metallbasierten, implantatgetragenen Konstruktionen kann es in Extremfällen zu Deformationen kommen und Implantate durch Überbelastung frakturieren (Rauch et al. 2019). In Abhängigkeit von der parodontalen Resistenz kommt es auch zu keilförmigen Defekten bzw. zur Lockerung der Zähne.

Neben diesen okklusionsbezogenen Folgen kommt es, insbesondere beim Verspannen der Muskulatur ohne Zahnkontakt, zur verstärkten Beanspruchung der Kaumuskulatur und der Kiefergelenke.



Abb. 3a und b – 50-jähriger Patient mit kombiniert erosiv-abrasiv bedingtem extensiven Zahnhartsubstanzverlust



Abb. 4 – Bild einer umfangreichen Keramikabplattung bei implantatgetragenen Zahnersatz

Diese können mit Adaptation auf die vermehrte Belastung reagieren. In der Folge kommt es zur Hypertrophie der Kaumuskulatur oder zur Vergrößerung der Kondylen, um die Last besser zu verteilen (Abb. 5). Besonders bei akuter Zunahme parafunktioneller Aktivitäten kann es aber auch zu einer Dekompensation kommen. Diese äußert sich in Schmerzen und verklebten Muskelfasern (Myogelosen) bzw. in verstärktem Knorpelverschleiß und Entzündungen im Bereich der Kiefergelenke. Vor allem langanhaltender statischer Bruxismus steht hier im Verdacht, besonders schädlich zu wirken. Ausgesprochen hoch ist

Fortbildung

das Risiko craniomandibulärer Dysfunktionen als Folge von Bruxismus, wenn dieser sowohl tagsüber als auch nachts ausgeübt wird (Sierwald et al. 2015).



Abb. 5 – 43-jähriger Patient mit Hypertrophie der Mm. masseteris und temporales

Diagnostik/Befunderhebung und Symptome

Patienten ist oft nicht bewusst, dass sie an Bruxismus leiden. Oft werden Betroffene entweder von ihrer Partnerin oder ihrem Partner oder Eltern auf das Zähneknirschen im Schlaf aufmerksam gemacht. Andere erfahren erst durch eine zahnärztliche Untersuchung, dass ihre Zähne Abnutzungserscheinungen aufweisen. Die frühzeitige Diagnose ist wichtig, um Schäden an Zähnen, Zahnfleisch und den umgebenden Strukturen durch Behandlungen zu vermindern. Wie in der aktuellen S3-Leitlinie beschrieben (DGFDT 2019), lässt sich Bruxismus mehr oder weniger verlässlich anhand verschiedener diagnostischer Herangehensweisen in

- möglichen (anamnestische Hinweise),
- wahrscheinlichen (klinische Hinweise) und
- definitiven Schlaf- bzw. Wachbruxismus (instrumentelle Hinweise wie Elektromyografie, Polysomnografie) einteilen.

Durch Fremdanamnese lässt sich nur dynamischer Bruxismus, der sich durch entsprechende Geräusche bemerkbar macht, ermitteln. Dabei werden die Patientinnen oder Patienten befragt, ob sie mit den Zähnen knirschen oder ob ein Schlafpartner oder auch die Eltern dieses Verhalten bemerkt haben. In der Eigenanamnese können Patienten selbst berichten, ob sie die Zähne fest aufeinanderpressen oder die Muskulatur anspannen. Diese Information ist allerdings sehr suggestionsanfällig, hängt von der Körperwahrnehmung des Patienten ab und ist auch nur für Wachbruxismus möglich. Hier bieten entsprechende Apps (z. B. BruxApp – Padua, Italien) die Möglichkeit, mittels einer zufallsbasierten wiederholten Abfrage (z. B. 20 x tagsüber für 7 Tage) Wachbruxismus zuverlässiger zu ermitteln (Câmara-Souza et al. 2023; Emodi-Perlman et al. 2021; Manfredini et al. 2016). Außerdem wird die Patientin oder der Patient zur Selbstbeobachtung angeregt. Für die Diagnose ist die Information wichtig, unter welchen Bedingungen und wie häufig die Patienten im Wachzustand die Kiefer anspannen bzw. verschieben und dabei Zahnkontakt haben.



Abb. 6a und b – Typische Zungen- und Wangenindentionen bei Bruxismus

Klinische Symptome, wie scharfkantige, ebene Schliiffacetten an den Zähnen, Hyperkeratosen der Wangenschleimhaut, Indentationen der Zunge und Hypertrophie bzw. Druckdolenzen im Bereich der Kaumuskulatur, können durch eine Untersuchung ermittelt werden (Abb. 6). Eine Übersicht zu den häufigsten klinischen Befunden, die auf erhöhte parafunktionelle Aktivitäten hindeuten, ist in Tabelle 1 aufgelistet.

Anamnestische Hinweise

- Eigenanamnese oder Fremdanamnese von Knirschgeräuschen mit den Zähnen
- Ermüdungsgefühl und Schmerzen in der Kaumuskulatur
- Schläfenkopfschmerzen
- Empfindliche Zähne

Klinische Hinweise

- Masseterhypertrophie
- kongruente Schliiffacetten in exzentrischer Okklusion
- Zungen- oder Wangenimpressionen

Tabelle 1 – Anamnestische und klinische Hinweise aus dem Bruxismus Screening Index der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie

Zur instrumentellen Diagnostik gilt die Polysomnographie (PSG) als Goldstandard für die Diagnostik von Schlafbruxismus. Bei dieser Untersuchung der Schlafphasen im Schlaflabor werden mehrere physiologische Parameter (Elektromyografie, Herzfrequenz) aufgezeichnet und die Unterkieferbewegungen sowie Knirschgeräusche optisch und akustisch erfasst. Bedingt durch den hohen apparativen Aufwand ist eine stationäre PSG zur Diagnostik von Bruxismus in der klinischen Praxis in der Regel nicht indiziert. Zum einen kann damit nur Schlafbruxismus diagnostiziert werden und zum anderen beschränkt sich die Erhebung auf nur einzelne Nächte in einer fremden Umgebung. Zur praktikableren Abklärung bietet sich deshalb eine ambulante

PSG an. Im einfachsten Fall erfasst diese nur die Muskelpotenziale. Idealerweise wird zusätzlich die Herzfrequenz erfasst, um unwillkürliche, kraftarme Kieferbewegungen von parafunktionellen Kieferbewegungen besser abgrenzen zu können. Ein Beispiel hierfür ist das Gerät bruxoff+ (Fa. Bioelettronica, Turin, Italy). Eine simple instrumentelle Methode ist das Tragen eingefärbter dünner Schienen (Ommerborn et al. 2022). Allerdings können diese nur dynamische okklusale Aktivitäten abbilden.

Management

Grundsätzlich ist ein multidimensionaler Ansatz mittels reversibler Behandlungsmaßnahmen, der „multiple-P approach (pep-talk, plates, psychology, pills)“, aktueller therapeutischer Standard. Hierbei gilt die Kombination von Aufklärung mit weiteren Methoden als wichtig (Ceron et al. 2022; Manfredini et al. 2017; Matusz et al. 2022).

Die Aufklärung (engl. pep-talk) dient dazu, dem Patienten das Problem und die Hintergründe bewusst zu machen. Es gilt vor allem, bekannte Faktoren bewusst zu machen und Lösungsstrategien anzubieten. Dies sind meist chronischer Stress, Angsterkrankungen und Konsum von koffein- und alkoholhaltigen Genussmitteln. Entsprechend sollten diese insbesondere bei Schlafbruxismus in den Abendstunden gemieden werden und ein der Schlafhygiene zuträglicher Ablauf etabliert werden. Auch die Aufklärung, dass die Zähne im Alltag – außer beim Kauen von Nahrung – keinen Kontakt haben sollten, gehört dazu. Insbesondere bei hypertropher Muskulatur sollte auf das exzessive Nutzen von Kaugummis verzichtet werden.

Psychologische Therapien sind eng mit der Aufklärung verknüpft. Hierzu gehört das Achtsamkeitstraining. Mittels Selbstbeobachtung sollen die Patienten lernen, schädliche Verhaltensweisen, wie Pressen, Knirschen und Verspan-

nen der Kaumuskulatur, zu vermeiden. Unterstützen kann sie dabei die Rote-Punkt-Methode. Optische Marker (z. B. roter Punkt als Sticker) dienen als Erinnerungshilfe für Verspannungssituationen an typischen Orten (z. B. Armaturenbrett, Monitor). Entspannungstechniken, wie die Progressive Muskelentspannung nach Jacobson, bieten die Möglichkeit, sich muskulärer Verspannungen bewusst zu werden und diesen entgegenzuwirken. Auch die Hypnose kann ein Mittel sein, um muskuläre Anspannungssituationen positiv zu beeinflussen und damit die Gesamtbelastung des orofazialen Systems zu senken. Diesen Therapieformen gemeinsam ist, dass sie einen Bewusstseinszustand voraussetzen und demzufolge vor allem für Wachbruxismus geeignet sind.

Orale Schienen (engl. plates) sind eine preisgünstige und sehr häufig eingesetzte Therapieform, um die vorhandenen Zähne bzw. den Zahnersatz zu schützen. Sie sind demzufolge vor allem bei okklusal ausgeübtem Bruxismus indiziert und werden aufgrund ihrer phonetischen und mastikatorischen Einschränkungen vorwiegend im Schlaf eingesetzt. Neben den klassischen Äquilibrationsschienen (z. B. Michigan-Schiene) haben sich auch Schienen mit anteriorem Aufbiss als wirksam erwiesen. Während die Äquilibrationsschienen zwar kurzfristig Bruxismus mindern, nähert sich die Muskelaktivität nach wenigen Wochen wieder dem Ausgangsniveau an. Schienen mit anteriorem Aufbiss funktionieren hier nachhaltiger, sollten aber aufgrund der Anwendungsrisiken (Elongation der Seitenzähne, Lockerung oder Wanderung der Frontzähne, Aspirationsgefahr) zurückhaltend eingesetzt werden (Riley et al. 2020). Schienen aus elastischen Materialien verstärken hingegen die parafunktionellen Aktivitäten und sollten nur verwendet werden, wenn sie eine eingebaute (funktionierende) Biofeedbackfunktion haben (Okeson 1987). In Deutschland ist in diesem Zusammen-



Abb. 7 – Individuell gefertigte bruXane personal auf dem Ladestand

hang das bruXane-System (bruXane, Marburg) verfügbar. Dieses integriert einen Drucksensor in eine Silikonschiene, welche bei Übersteigen einer definierten Grenze ein haptisches Feedback (Vibrieren) bietet. Während die batteriebetriebene 2go-Variante für einen Einsatz bis zu zwei Monaten gedacht ist, kann die individuell adaptierte Personal-Variante bis zu zwei Jahre genutzt werden (Abb. 7). Letztere ist durch ihre im hohen dreistelligen Bereich liegenden Kosten keine Standardoption und momentan seitens der Firma nicht verfügbar. Der Akku der Personal-Variante sollte täglich aufgeladen werden, da bei Ausfall der Biofeedbackfunktion unter Benutzung Risse im Silikon auftreten können. Dies wiederum führt zu Feuchtigkeitseintritt in die Elektronik und damit zum dauerhaften Ausfall. Bedingt durch ihre Bauform sind Biofeedback-Schienen sehr voluminös.

Eine andere Möglichkeit der Erfassung ist die Nutzung der Elektromyografie. Hier bieten Systeme ein vibrierendes (Grindcare, Sunstar Butler; momentan nicht seitens der Firma verfügbar) oder akustisches Feedback (SleepGuard, gapp+dörner, Böblingen), um den Träger auf erhöhte muskuläre Aktivitäten aufmerksam zu machen. In der Literatur gibt es Hinweise, dass es nach Absetzen der Geräte zwar nicht zu einer Verminderung der Frequenz, aber der Dauer der geringeren Aktivität des Bruxismus kommt (Bergmann et al. 2020; Minakuchi et al. 2022).

Fortbildung

Manuelle Therapie zum Management von Bruxismus bietet offenbar nur sehr eingeschränkte Vorteile. Sie kann den Behandlungsstart erleichtern, ermöglicht aber mittel- bis langfristig keine messbaren Vorteile zur Aktivitätsreduktion (Nagata et al. 2019). Die Datenlage hierzu ist allerdings gering (Amorim et al. 2018).

Medikamente

Strategien zum medikamentösen Management von Bruxismus sind vielfältig in der Literatur beschrieben. So wurden diverse systemisch wirksame Medikamente, aber auch die Injektion von Botulinumtoxin oder die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln in Studiendesigns einbezogen. Im Rahmen der medikamentösen Therapie zeigten mitunter Protonenpumpenhemmer, Antikonvulsiva und Antihypertensiva einen signifikanten Effekt auf die Reduktion von Bruxismus, jedoch auch verbunden mit Nebenwirkungen (Minakuchi et al. 2022). Die S3-Leitlinie zu Diagnostik und Behandlung von Bruxismus hat den aktuellen Stand der Literatur 2019 zusammengefasst und schlussfolgerte, dass systemisch wirksame Medikamente zur Behandlung von Bruxismus eher nicht verschrieben werden sollten (DGFDT 2019). Interessant erscheint hingegen

die Injektion von Botulinumtoxin in die Kaumuskulatur. Jedoch gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben zur Dosierung, Auswahl der Zielmuskeln sowie der Injektionspunkte, was eine einheitliche Empfehlung bisher nicht ermöglichte. Nichtsdestotrotz scheint die Injektion – wenn auch als „Off-Label-Use“ – eine Unterstützung im Management von Bruxismus zu sein. Patienten sollten über Nebenwirkungen, wie allergische Reaktionen, aufgeklärt werden. Die gesetzlichen Krankenkassen übernehmen die Kosten in der Regel nicht und auch privat Versicherte sollten eine Übernahme im Vorfeld abklären. Die Ausführung der Injektion in der zahnärztlichen Praxis wird aktuell sehr kontrovers diskutiert (Zeller et al. 2022). Eine Stellungnahme der DGFDT wird nach Informationen der Autoren erarbeitet. Generell sollten zum initialen Management von Bruxismus eher die zuvor genannten drei Managementoptionen genutzt werden (Patel et al. 2019).

Fazit für die Praxis

Bruxismus ist ein häufiges Phänomen, welches aber in sehr unterschiedlich ausgeprägter Intensität auftreten kann und nicht zwingend mit Zahnkontakten einhergehen muss. Auch ist es relevant,

ob Bruxismus-Aktivitäten nachts oder tagsüber ausgeübt werden. Bruxismus ist ein relevanter Risikofaktor für das Auftreten einer craniomandibulären Dysfunktion. Therapien der ersten Wahl sind die Aufklärung, Achtsamkeitstraining und die Anfertigung eines harten Aufbissbehelfs mit adjustierter Oberfläche. Bei unzureichendem Therapieerfolg können Biofeedback-Techniken, psychologische Methoden zum Stressmanagement, aber auch Methoden zur medikamentösen Reduktion der Muskelmasse Anwendung finden.

*Priv.-Doz. Dr. Oliver Schierz
Universität Leipzig
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
und Werkstoffkunde
Liebigstr. 12–14, 04107 Leipzig
E-Mail: oliver.schierz@
medizin.uni-leipzig.de*

*Priv.-Doz. Dr. Angelika Rauch, M. Sc.
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
E-Mail: angelika.rauch@ukr.de*

*Literaturverzeichnis unter
www.zahnaerzte-in-sachsen.de*

Fachbeitrag**„Update Bruxismus – Ursachen, Diagnostik und Behandlung“****von Priv.-Doz. Dr. Oliver Schierz und Priv.-Doz. Dr. Angelika Rauch, M. Sc.**

1. Amorim CSM, Espirito Santo AS, Sommer M, Marques AP. 2018. Effect of physical therapy in bruxism treatment: A systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 41(5):389-404.
2. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Pho Duc JM. 2020. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and tmd pain: A randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig.* 24(11):4005-4018.
3. Bracci A, Lobbezoo F, Haggman-Henrikson B, Colonna A, Nykanen L, Pollis M, Ahlberg J, Manfredini D, International Network For Orofacial P, Related Disorders Methodology I. 2022. Current knowledge and future perspectives on awake bruxism assessment: Expert consensus recommendations. *J Clin Med.* 11(17).
4. Câmara-Souza MB, Bracci A, Colonna A, Ferrari M, Rodrigues Garcia RCM, Manfredini D. 2023. Ecological momentary assessment of awake bruxism frequency in patients with different temporomandibular disorders. *Journal of Clinical Medicine.* 12(2).
5. Ceron L, Pacheco M, Delgado Gaete A, Bravo Torres W, Astudillo Rubio D. 2022. Therapies for sleep bruxism in dentistry: A critical evaluation of systematic reviews. *Dent Med Probl.*
6. Colonna A, Guarda-Nardini L, Ferrari M, Manfredini D. 2021. Covid-19 pandemic and the psyche, bruxism, temporomandibular disorders triangle. *Cranio.* 1-6.
7. DGFDT. 2019. Leitlinie Diagnostik und Behandlung von Bruxismus. S3 Leitlinie.
8. Emodi-Perlman A, Eli I, Smardz J, Uziel N, Wieckiewicz G, Gilon E, Grychowska N, Wieckiewicz M. 2020. Temporomandibular disorders and bruxism outbreak as a possible factor of orofacial pain worsening during the covid-19 pandemic-concomitant research in two countries. *J Clin Med.* 9(10).
9. Emodi-Perlman A, Manfredini D, Shalev T, Yevdayev I, Frideman-Rubin P, Bracci A, Arnias-Winocur O, Eli I. 2021. Awake bruxism-single-point self-report versus ecological momentary assessment. *J Clin Med.* 10(8).
10. George S, Joy R, Roy A. 2021. Drug-induced bruxism: A comprehensive literature review. *J Adv Oral Res.* 12(2):187-192.
11. Lobbezoo F, Naeije M. 2001. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil.* 28(12):1085-1091.
12. Manfredini D, Ahlberg J, Wetselaar P, Svensson P, Lobbezoo F. 2019. The bruxism construct: From cut-off points to a continuum spectrum. *J Oral Rehabil.* 46(11):991-997.
13. Manfredini D, Bracci A, Djukic G. 2016. Bruxapp: The ecological momentary assessment of awake bruxism. *Minerva Stomatol.* 65(4):252-255.
14. Manfredini D, Serra-Negra J, Carboncini F, Lobbezoo F. 2017. Current concepts of bruxism. *Int J Prosthodont.* 30(5):437-438.

15. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. 2013. Epidemiology of bruxism in adults: A systematic review of the literature. *J Orofac Pain.* 27(2):99-110.
16. Martynowicz H, Gac P, Brzecka A, Poreba R, Wojakowska A, Mazur G, Smardz J, Wieckiewicz M. 2019. The relationship between sleep bruxism and obstructive sleep apnea based on polysomnographic findings. *Journal of Clinical Medicine.* 8(10).
17. Matusz K, Maciejewska-Szaniec Z, Gredes T, Pobudek-Radzikowska M, Glapinski M, Gorna N, Przystanska A. 2022. Common therapeutic approaches in sleep and awake bruxism - an overview. *Neurol Neurochir Pol.* 56(6):455-463.
18. Melo G, Duarte J, Pauletto P, Porporatti AL, Stuginski-Barbosa J, Winocur E, Flores-Mir C, De Luca Canto G. 2019. Bruxism: An umbrella review of systematic reviews. *J Oral Rehabil.* 46(7):666-690.
19. Minakuchi H, Fujisawa M, Abe Y, Iida T, Oki K, Okura K, Tanabe N, Nishiyama A. 2022. Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. *Jpn Dent Sci Rev.* 58:124-136.
20. Nagata K, Hori S, Mizuhashi R, Yokoe T, Atsumi Y, Nagai W, Goto M. 2019. Efficacy of mandibular manipulation technique for temporomandibular disorders patients with mouth opening limitation: A randomized controlled trial for comparison with improved multimodal therapy. *J Prosthodont Res.* 63(2):202-209.
21. Okeson JP. 1987. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. *J Am Dent Assoc.* 114(6):788-791.
22. Ommerborn MA, Walentek N, Bergmann N, Franken M, Gotter A, Schäfer R. 2022. Validation of a new diagnostic method for quantification of sleep bruxism activity. *Clin Oral Investig.* 26(6):4351-4359.
23. Patel J, Cardoso JA, Mehta S. 2019. A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. *British Dental Journal.* 226(9):667-672.
24. Pratap-Chand R, Gourie-Devi M. 1985. Bruxism: Its significance in coma. *Clin Neurol Neurosurg.* 87(2):113-117.
25. Rauch A, Schmidt M, Schierz O. 2019. Wie viel risiko – wie viel sicherheit? Implantation bei patienten mit bruxismus. *Z Zahnärztl Implantologie.* 36.
26. Riley P, Glenny AM, Worthington HV, Jacobsen E, Robertson C, Durham J, Davies S, Petersen H, Boyers D. 2020. Oral splints for temporomandibular disorder or bruxism: A systematic review. *British Dental Journal.* 228(3):191-197.
27. Ruy Carneiro NC, de Castro Souza I, Duda Deps Almeida T, Serra-Negra JMC, Almeida Pordeus I, Borges-Oliveira AC. 2020. Risk factors associated with reported bruxism among children and adolescents with down syndrome. *Cranio.* 38(6):365-369.
28. Schierz O, Busch M. 2011. Nicht kariös bedingte Zahnhartsubstanzdefekte der Zahnkrone. *ZWR.* 120(4):168-177.
29. Sierwald I, John MT, Schierz O, Hirsch C, Sagheri D, Jost-Brinkmann PG, Reissmann DR. 2015. Association of temporomandibular disorder pain with awake and sleep bruxism in adults. *J Orofac Orthop.* 76(4):305-317.

30. Zeller A-N, Beck-Broichsitter B, Fehn K. 2022. Botulinumtoxin in der Bruximustherapie. Zahnärztliche Mitteilungen. 112(22):24-30.